



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

**DETEKSI PENYAKIT ALZHEIMER BERDASARKAN CITRA
MRI OTAK DENGAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-
OCCURRENCE MATRIX* DAN METODE KLASIFIKASI
NAIVE BAYES**

SKRIPSI

VERINA ARDIYANTI MADJID

1810511073

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2022



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

**DETEKSI PENYAKIT ALZHEIMER BERDASARKAN CITRA
MRI OTAK DENGAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-
OCCURRENCE MATRIX* DAN METODE KLASIFIKASI
NAIVE BAYES**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Komputer

VERINA ARDIYANTI MADJID

1810511073

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar :

Nama : Verina Ardiyanti Madjid

NIM : 1810511073

Tanggal : 15 Desember 2022

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 15 Desember 2022

Menyatakan



(Verina Ardiyanti Madjid)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Verina Ardiyanti Madjid

NIM : 1810511073

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**DETEKSI PENYAKIT ALZHEIMER BERDASARKAN CITRA MRI
OTAK DENGAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE*
MATRIX DAN METODE KLASIFIKASI NAIVE BAYES**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat Di : Jakarta

Pada tanggal : 15 Desember 2022

Yang Menyatakan,



(Verina Ardiyanti Madjid)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Verina Ardiyanti Madjid
NIM : 1810511073
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi Penyakit Alzheimer Berdasarkan Citra MRI Otak Dengan Ekstraksi Fitur Gray Level Co-occurrence Matrix dan Metode Klasifikasi Naïve Bayes

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Henki Bayu Seta, S.Kom, MTI.

Penguji I

Yuni Widiastiti, S.Kom, M.Si

Penguji II

Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si

Pembimbing



Dr. Erimatita, M.Kom

Dekan

Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T.

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 15 Desember 2022



**DETEKSI PENYAKIT ALZHEIMER BERDASARKAN CITRA MRI
OTAK DENGAN EKSTRAKSI FITUR GRAY LEVEL CO-
OCCURRENCE MATRIX DAN METODE KLASIFIKASI NAIVE
BAYES**

VERINA ARDIYANTI MADJID

ABSTRAK

Alzheimer merupakan salah satu penyakit yang terjadi pada gangguan ingatan, Alzheimer seringkali terlambat untuk dideteksi, padahal jika penyakit ini dibiarkan dalam waktu yang lama dapat menjadi parah bahkan dapat menyebabkan kematian. Seiring berkembangnya teknologi, saat ini Alzheimer dapat diatasi dengan menggunakan citra *magnetic resonance imaging*(MRI). Citra MRI inilah yang akan menjadi data pada penelitian ini. Citra MRI yang digunakan berjumlah 240 dengan pembagian 4 kelas, yaitu 60 citra non demented, 60 citra moderated demented, 60 citra mild demented, dan 60 citra very mild demented. Untuk mengambil fitur dari citra, digunakan metode ekstraksi fitur *gray level co-occurrence matrix*(GLCM) yang dengan angles 0, 45, 60, dan 90 serta fitur *dissimilarity, homogeneity, contrast, asm, energy, dan correlation*. Hasil GLCM ini berupa 24 fitur yang digunakan untuk klasifikasi. Untuk meningkatkan performa model klasifikasi dilakukan reduksi dimensi dengan metode *principal component analysis* yang menghasilkan 8 komponen fitur utama. Klasifikasi pada penelitian ini menggunakan metode Naïve Bayes. Klasifikasi naïve bayes menggunakan fitur hasil PCA menghasilkan akurasi sebesar 85%, precision sebesar 87%, dan recall sebesar 84%.

Kata kunci : *Grey level co-occurrence matrix, Magnetic resonance imaging, principal component analysis, Alzheimer.*

**DETECTION OF ALZHEIMER'S DISEASE BASED ON MRI IMAGES
OF THE BRAIN BY EXTRACTION OF GRAY LEVEL CO-
OCCURRENCE MATRIX FEATURES AND NAÏVE BAYES
CLASSIFICATION METHOD**

VERINA ARDIYANTI MADJID

ABSTRACT

Alzheimer's is one of the diseases that occurs in memory disorders, Alzheimer's is often too late to be detected, even though if this disease is silenced for a long time it can become severe and can even lead to death. As technology develops, Alzheimer's can now be overcome by using magnetic resonance imaging(MRI) images. This MRI image will be the data in this study. The MRI images used are 240 with a division of 4 classes, namely 60 non demented images, 60 moderated demented images, 60 mild demented images, and 60 very mild demented images. To retrieve features from the imagery, a gray level co-occurrence matrix(GLCM) feature extraction method with angles of 0, 45, 60, and 90 is used as well as dissimilarity, homogeneity, contrast, asm, energy, and correlation features. The results of this GLCM are in the form of 24 features used for classification. To improve the performance of the classification model, dimension reduction was carried out using the principal component analysis method with n as many as 8 main feature components. Classification in the study using the Naïve Bayes method. Naïve bayes classification using the PCA result feature results in an accuracy of 85%, a precision of 87%, and a recall of 84%.

Key words : *Grey level co-occurrence matrix, Magnetic resonance imaging, principal component analysis, Alzheimer.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Deteksi Penyakit Alzheimer Berdasarkan Citra MRI Otak dengan Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan Metode Klasifikasi Naive Bayes”. Tugas Akhir penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Informatika di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam menyusun skripsi ini, penulis menyadari dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharap kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si dan Ibu Mayanda Mega Santoni, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi ini. Penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 15 Desember 2022

Verina Ardiyanti Madjid

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Luaran Yang Diharapkan.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Alzheimer	5
2.2. Citra.....	5
2.3. Pengolahan Citra Digital	6
2.3.1. Grayscaleing.....	6
2.3.2. Thresholding.....	6
2.4. Ekstraksi Fitur	7
2.4.1. Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM).....	7
2.5. Naive Bayes	8

2.6. Confusion matrix.....	9
2. 7. Principal Component Analysis.....	10
2. 8. Penelitian Terdahulu	10
BAB III.....	14
METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Kerangka pikir	14
3.1.1. Identifikasi Masalah	14
3.1.2. Studi Literatur	14
3.1.3. Akuisisi Citra.....	15
3.1.4.1. Grayscaleing	15
3.1.4.2. Threshold	16
3.1.5. Ekstraksi Fitur.....	16
3.1.6. Reduksi Dimensi.....	17
3.1.7. Pembagian Data	17
3.1.8. Klasifikasi Naive Bayes	18
3.1.9. Evaluasi	18
3.2. Perangkat Penelitian.....	18
3.2.1. Perangkat Keras	18
3.2.2. Perangkat Lunak	19
3.3. Jadwal Kegiatan.....	19
BAB 1V.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Data	20
4.2. Praproses Citra	22
4.2.1. Grayscaleing.....	22
4.2.2. Thresholding.....	23
4.3. Ekstraksi Fitur.....	25
4.3.1. Membuat matrix GLCM.....	26
4.3.2. Normalisasi.....	29
4.3.3. Perhitungan fitur	29
4.4. Reduksi Dimensi.....	32
4.5. Klasifikasi Naive Bayes	34
4.6. Confusion matrix dengan menggunakan PCA.....	37
BAB V PENUTUP	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1METODOLOGI PENELITIAN.....	14
GAMBAR 2HASIL GRAYSCALING	23
GAMBAR 4CONFUSION MATRIX NAÏVE BAYES DENGAN PCA	37

DAFTAR TABEL

TABEL 2 PENELITIAN TERDAHULU	11
TABEL 3 JADWAL KEGIATAN	19
TABEL 4 CITRA MRI.....	20
TABEL 5 CONTOH CITRA	24
TABEL 6 HASIL THRESHOLD.....	24
TABEL 7 OUPUT SEGMENTATION.....	25
TABEL 8 HASIL GLCM	29
TABEL 9 FITUR GLCM	30
TABEL 14 AKURASI PCA	32
TABEL 15 FITUR HASIL PCA	33
TABEL 10 NILAI MEAN	34
TABEL 11 NILAI STANDAR DEVIASI.....	34
TABEL 12 DISTRIBUSI NORMAL	36
TABEL 13 PROBABILITAS AKHIR	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. DATA CITRA MRI.....	46
LAMPIRAN 2. HASIL PCA.....	107